



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000162548 A**(43) Date of publication of application: **16.06.00**

(51) Int. Cl.

G02B 27/28**G02F 1/13****G03B 21/00****G03B 33/12****H01S 3/00****H04N 5/74****H04N 9/31**(21) Application number: **10333482**(22) Date of filing: **25.11.98**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **MIYAWAKI TETSUYUKI
MATSUZAKI ATSUSHI
YAMAMOTO HIDEKI**(54) **PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE**

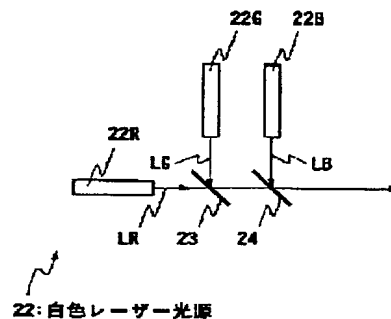
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the utilization efficiency of illuminating light by making a light source emit the illuminating light according to spectroscopic characteristics that energy is not distributed in wavelength bands before and behind half-value wavelength in a color synthesis and separation means.

SOLUTION: The illuminating light is emitted by the white laser beam source 22 and guided to a polarizing beam splitter, and an S polarized light component out of the illuminating light is emitted from the polarizing beam splitter to a dichroic mirror. The illuminating light by white laser beam is generated by respectively emitting the laser beams LR, LG and LB in narrow wavelength bands belonging to a red wavelength band, a green wavelength band and a blue wavelength band from the laser beam sources 22R, 22G and 22B so that the energy may not be distributed in the wavelength bands before and behind the half-value wavelength in the dichroic mirror, and synthesizing the laser beams LR, LG and LB. Thus, the loss of the illuminating light is prevented

and the utilization efficiency of the illuminating light is improved in the projection type display device.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



Title of the Prior Art

Japanese Published Patent Application No.2000-162548

Date of Publication: June 16, 2000

Concise Statement of Relevancy

Translation of Paragraph [0018]

[0018]

As shown in Figure 3, the laser light sources 22R, 22G and 22B for red, green and blue lasers emit narrow wavelength band laser beams LR, LG, and LB having wavelengths of about 630[nm], 530[nm], and 440[nm] which belong to a red wavelength range, a green wavelength range, and a blue wavelength range, respectively. Thereby, the white laser light source 32R emits illumination light by spectroscopic characterization in which energy is not distributed in the wavelength bands before and after the half-value wavelength in the dichroic mirrors 32R and 32B as color synthesis/separation means.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-162548

(P2000-162548A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 27/28		G 0 2 B 27/28	Z 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 9 9
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 5 C 0 5 8
33/12		33/12	5 C 0 6 0
H 0 1 S 3/00		H 0 1 S 3/00	Z 5 F 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-333482

(22) 出願日 平成10年11月25日 (1998. 11. 25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 宮脇 徹行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(72) 発明者 松崎 敦志

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(74) 代理人 100102185

弁理士 多田 繁範

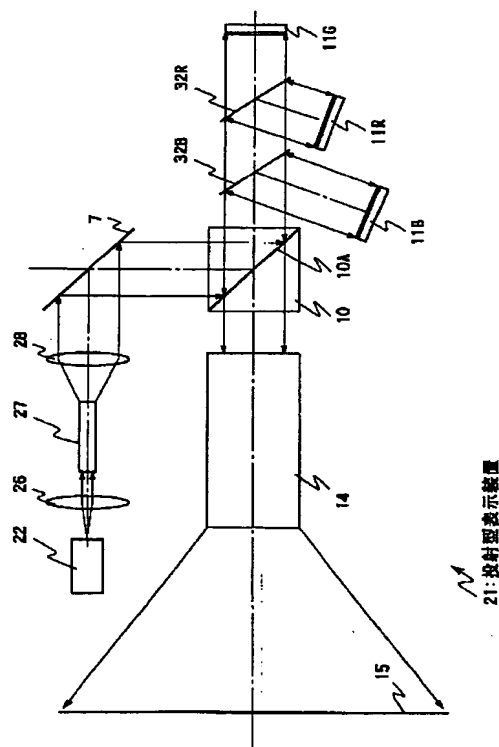
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、投射型表示装置に関し、特に光源から出射された照明光から所定偏光面成分を分離した後、各波長帯域に分離する方式のプロジェクタに適用して、照明光の利用効率を向上する。

【解決手段】 例えばレーザー光源等により光源を構成して、色成分分離手段における半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布しないように照明光を生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】照明光を出射する光源と、

それぞれ所定波長帯域用の映像信号により入射光の偏光面を回転させて反射することにより、前記映像信号に応じて空間変調した映像光を出射する複数の映像光生成手段と、

前記照明光を分離して対応する前記映像光生成手段に出射すると共に、前記映像光生成手段より出射される前記映像光を合成して出射する色合成分離手段と、

前記光源より出射される前記照明光より所定偏光面の成分を前記色合成分離手段に出射すると共に、前記色合成分離手段より合成されて出射される前記映像光より、前記所定偏光面と直交する偏光面成分を分離して出射する偏光ビームスプリッタと、

前記偏光ビームスプリッタより出射される前記映像光を所定の投射対象に投射する投射光学系とを有し、

前記光源は、

前記色合成分離手段における半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布していない分光特性により前記照明光を出射することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】前記光源は、

赤色波長帯域、青色波長帯域及び緑色波長帯域の光の合成光を、前記照明光として出射することを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】前記光源は、

レーザー光源より出射される光を前記照明光として出射することを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】前記光源は、

発光ダイオードより出射される光を前記照明光として出射することを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投射型表示装置に関し、特に光源から出射された照明光から所定偏光面成分を分離した後、各波長帯域に分離する方式のプロジェクトに適用することができる。本発明は、例えばレーザー光源等により光源を構成して、色合成分離手段における半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布しないように照明光を生成することにより、照明光の利用効率を向上する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の投射型表示装置においては、図 8 に示すように、光源より出射される照明光より所定偏光面成分を分離した後、カラー画像を構成する各波長帯域にこの偏光面成分を分離することにより、全体構成を簡略化できるようになされたものが提案されている。

【0003】すなわちこの投射型表示装置 1 において、

光源 2 は、放電ランプ 3 とリフレクタ 4 とにより構成され、白色光による照明光を出射する。なおここで放電ランプ 3 としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等が適用される。フライアイレンズ 5 A 及び 5 B は、この照明光の光量分布を均一化して出射する。凸レンズ 6 は、このフライアイレンズ 5 A 及び 5 B の出射光を集光し、続くミラー 7 は、凸レンズ 6 の出射光の光路を折り曲げて出射する。凸レンズ 8 は、このミラー 7 で反射される照明光を所定の広がりにより偏光ビームスプリッタ 10 に入射する。

【0004】ここで偏光ビームスプリッタ 10 は、直角三角形プリズムを貼り合わせて形成され、その貼り合わせ面に形成された検光面 10 A により凸レンズ 6 から入射する照明光、反射型液晶表示パネル 11 R、11 G、11 B から出射される映像光を検光する。すなわち偏光ビームスプリッタ 10 は、凸レンズ 6 から入射する照明光より S 偏光成分を選択的に反射して色合成分離ミラーであるダイクロイックミラー 12 B、12 R に向けて出射する。またこのようにして出射した照明光の光路を逆に辿って入射する映像光について、P 偏光成分を選択的に透過して投射レンズ 14 に出射する。

【0005】ダイクロイックミラー 12 B 及び 12 R は、それぞれこの偏光ビームスプリッタ 10 より出射される照明光の光路上に順次配置され、それぞれ青色波長帯域及び赤色波長帯域の照明光を選択的に反射すると共に、残る波長帯域の成分を透過する。これによりダイクロイックミラー 12 B 及び 12 R は、白色光である照明光を青色波長帯域、赤色波長帯域、緑色波長帯域の照明光に分離する。またダイクロイックミラー 12 B 及び 12 R は、このようにして分離した照明光を反射型液晶表示パネル 11 B、11 R、11 G に出射し、その結果各反射型液晶表示パネル 11 B、11 R、11 G より入射する青色波長帯域、赤色波長帯域、緑色波長帯域の映像光を合成して偏光ビームスプリッタ 10 に出射する。

【0006】反射型液晶表示パネル 11 B、11 R、11 G は、それぞれ青色波長帯域用、赤色波長帯域用、緑色波長帯域用の映像信号に応じて入射光の偏光面を回転させて反射することにより、各映像信号により照明光を空間変調し、P 偏光及び S 偏光の合成光による映像光を出射する。

【0007】これにより投射型表示装置 1 においては、映像信号に応じて偏光面が変化してなる青色波長帯域、赤色波長帯域、緑色波長帯域の映像光がダイクロイックミラー 12 B 及び 12 R により順次合成されて偏光ビームスプリッタ 10 に入射し、ここで P 偏光成分が選択的に偏光ビームスプリッタ 10 を透過する。投射型表示装置 1 は、この透過光を投射レンズ 14 によりスクリーン 15 に投射することにより、所望のカラー画像を表示するようになされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、投射型表示装置 1 においては、ダイクロイックミラー 12B、12R における半値波長前後の特性がばらつくことを避け得ないことにより、一般に、光路上にフィルタを配置し、このフィルタにより色を補正するようになされている。従ってその分投射型表示装置 1 においては、照明光の損失が増大し、照明光の利用効率が低下する問題があった。

【0009】またダイクロイックミラー 12B、12R においては、入射角が 0 度よりずれると S 偏光と P 偏光とで半値波長が異なるようになる。これにより投射型表示装置 1 においては、ダイクロイックミラー 12B、12R より出射された S 偏光による照明光が、反射型液晶表示パネルにより反射されて P 偏光を含む映像光として透過又は反射する際に、この異なる半値波長により改めて帯域制限されることとなり、これによっても照明光の損失が増大し、照明光の利用効率が低下する問題があった。

【0010】またこの種の光源 2 に使用されるメタルハライドランプによる照明光は、紫外線から赤外線の領域に広くエネルギーが分布する分光特性を有し、結局、この種の投射型表示装置 1 においてカラー画像を形成するのに必要な赤色波長帯域、青色波長帯域、緑色波長帯域以外の不要な波長成分も多く含んでいることから、これによっても照明光の利用効率が低下する。

【0011】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、照明光の利用効率を向上することができる投射型表示装置を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、投射型表示装置において、光源が、色成分分離手段における半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布していない分光特性により照明光を出射するようにする。

【0013】色成分分離手段における半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布していない分光特性による照明光にあつては、色成分分離手段において、S 偏光と P 偏光とで半値波長が異なる場合でも、また半値波長前後の特性がばらつく場合でも、これらの影響による照明光の損失を有効に回避して、各波長帯域に分離することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0015】(1) 第 1 の実施の形態

(1-1) 第 1 の実施の形態の構成

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る投射型表示装置を示す略線図である。この投射型表示装置 2-1 においては、白色レーザー光源 22 より照明光を供給する。なおこの図 1 に示す構成において、図 8 について上述した

投射型表示装置 1 と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0016】ここで白色レーザー光源 22 は、図 2 に示すように、レーザー光源 22R より赤色波長帯域のレーザービーム LR を出射し、このレーザービーム LR の光路上にて順次光路が交差するように、それぞれレーザー光源 22G 及び 22B より緑色波長帯域及び青色波長帯域のレーザービーム LG 及び LB を出射する。白色レーザー光源 22 は、レーザービーム LR とレーザービーム LG とが交差する箇所にレーザービーム LR 及び LG をそれぞれ透過及び反射するダイクロイックミラー 23 が配置され、またレーザービーム LR とレーザービーム LB とが交差する箇所にレーザービーム LR 及び LB をそれぞれ透過及び反射するダイクロイックミラー 24 が配置される。

【0017】これにより白色レーザー光源 22 は、赤色用、緑色用、青色用のレーザー光源 22R、22G、22B より出射されるレーザービーム LR、LG、LB を合成して照明光として出射するようになされている。

【0018】ここで図 3 に示すように、赤色用、緑色用、青色用のレーザー光源 22R、22G、22B は、それぞれ赤色波長帯域、緑色波長帯域、青色波長帯域に属する波長約 630 [nm]、約 530 [nm]、約 440 [nm] による狭波長帯域のレーザービーム LR、LG、LB を出射する。これにより白色レーザー光源 22 は、色成分分離手段であるダイクロイックミラー 32R、32B における半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布していない分光特性により照明光を出射する。

【0019】またレーザー光源 22R、22G、22B は、偏光ビームスプリッタ 10 における S 偏光に対応する直線偏光の偏光面により、さらには極めて小さなビーム径によりレーザービーム LR、LG、LB を出射する。

【0020】凸レンズ 26 は (図 1)、この白色レーザー光源 22 より出射される照明光を透明ロッド 27 に入射する。透明ロッド 27 は、透明棒状部材であり、1 の端面より照明光を入射し、側面で反射しながらこの照明光を伝搬すると共に、他の端面より出射する。これにより透明ロッド 27 は、照明光の光量分布を均一化して発散光により出射する。凸レンズ 28 は、この透明ロッド 27 より出射される照明光をほぼ平行光線に変換してミラー 7 に出射する。

【0021】これにより投射型表示装置 21 は、白色レーザー光源 22 より出射された照明光を偏光ビームスプリッタ 10 に入射し、この偏光ビームスプリッタ 10 の検光面 10A により検光してダイクロイックミラー 32B 及び 32R に出射する。

【0022】ダイクロイックミラー 32B 及び 32R は、この偏光ビームスプリッタ 10 より出射される照明光

光の光路上にて、それぞれ青色波長帯域及び赤色波長帯域の照明光を選択的に反射すると共に、残る波長帯域の成分を透過する。これによりダイクロイックミラー32B及び32Rは、白色レーザー光である照明光を青色波長帯域、赤色波長帯域、緑色波長帯域の照明光に分離する。またダイクロイックミラー32B及び32Rは、このようにして分離した照明光を反射型液晶表示パネル11B、11R、11Gに出射し、その結果各反射型液晶表示パネル11B、11R、11Gより入射する青色波長帯域、赤色波長帯域、緑色波長帯域の映像光を合成して偏光ビームスプリッタ10に出射する。

【0023】このようにして色成分分離手段を構成するダイクロイックミラー32B及び32Rは、照明光の主光線が45度より小さな入射角で入射するように、偏光ビームスプリッタ10の検光面10Aに対して傾くように配置される。投射型表示装置1は、これにより偏光ビームスプリッタ10から反射型液晶表示パネル11Gまでの距離を低減できるようになされている。

【0024】(1-2)第1の実施の形態の動作
以上の構成において、投射型表示装置1においては(図1)、白色レーザー光源22により照明光が出射されて偏光ビームスプリッタ10に導かれ、この照明光のうちのS偏光成分が偏光ビームスプリッタ10よりダイクロイックミラー32B、32Rに出射される。この照明光は、ダイクロイックミラー32B、32Rにおいて、それぞれ青色波長帯域、赤色波長帯域、緑色波長帯域の照明光に分解されて対応する反射型液晶表示パネル11R、11G、11Bに出射され、これら反射型液晶表示パネル11R、11G、11Bにおいて、対応する映像信号で各波長帯域の照明光を空間変調してなるP偏光及びS偏光の合成光による映像光が生成される。

【0025】これらの映像光は、照明光の光路を逆に辿ってダイクロイックミラー32R、32Bにより合成された後、偏光ビームスプリッタ10をP偏光成分が選択的に透過して投射レンズ14に入射し、この投射レンズ14によりスクリーン15に投射される。これによりスクリーン15にカラーの画像が表示される。

【0026】このような光路を経る白色レーザー光による照明光は(図2)、ダイクロイックミラー32R、32Bにおける半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布しないように、それぞれレーザー光源22R、22G、22Bより赤色波長帯域、緑色波長帯域、青色波長帯域に属する狭波長帯域によるレーザービームLR、LG、LBが出射され、これらレーザービームLR、LG、LBが合成されて生成される。

【0027】これによりダイクロイックミラー32R、32Bにおいて、S偏光とP偏光とで半値波長が異なる場合でも、この異なる半値波長により影響を受ける波長成分が照明光には元々存在しないことにより、その分投射型表示装置21においては、照明光の損失が防止さ

れ、照明光の利用効率が向上される。またダイクロイックミラー32R、32Bにおいても、このようなS偏光とP偏光とで異なる半値波長を考慮した例えばS偏光とP偏光とで半値波長が近接するような設計を採用しなくて良いことにより、その分構成を簡略化することが可能となる。

【0028】またダイクロイックミラー32R、32Bにおいて、半値波長前後の特性がばらつく場合でも、このばらつきの影響を受ける波長成分が存在しないことにより、フィルタによる色の補正を必要とせず、その分全体構成を簡略化でき、さらにはフィルタによる損失を防止して照明光の利用効率を向上することができる。またその分、ダイクロイックミラー32R、32Bにおける特性のばらつきを緩和することができ、さらには半値波長の前後において緩やかに分光特性が変化するように誘電体多層膜の積層数を低減しても、確実に所望の波長帯域に照明光を分離し、さらには映像光を合成することができる。

【0029】またこのようにして生成される照明光においては、メタルハライドランプを用いた光源(図8)のような不要な波長成分を含んでいないことから、これによっても照明光の利用効率を向上することができる。

【0030】さらに白色レーザー光による照明光は(図2)、それぞれレーザー光源22R、22G、22Bより偏光ビームスプリッタ10におけるS偏光に対応する直線偏光の偏光面により出射されるレーザービームLR、LG、LBが合成されて生成される。

【0031】これにより投射型表示装置21においては、偏光ビームスプリッタ10に入射した照明光のほぼ100[%]をダイクロイックミラー32R、32Bに向けて出射し、その分照明光の利用効率が向上される。

【0032】すなわち図8についた従来構成による投射型表示装置1においては、光源2からランダム偏光光の照明光が出射され、この照明光を偏光ビームスプリッタ10で検光することにより、結局、光源2より出射された照明光のうちの50[%]しか映像光の生成に使用していないことになる。これによりこの実施の形態においては、従来に比して格段的に照明光の利用効率が向上される。

【0033】なお従来構成による投射型表示装置1において(図8)、照明光の利用効率を向上する1つの方法として、例えばフライアイレンズ5Bと凸レンズ6との間に、偏光変換素子35を配置する方法が考えられる。ここで図4に示すように、偏光変換素子35は、板状部材35Aの両面に周期構造による反射膜35Bと1/2波長板35Cとが配置されて形成される。ここで板状部材35Aは、それぞれ各部が偏光ビームスプリッタとして機能する微小な光学ブロックが連続して配置され、反射膜35Bは、各光学ブロックの検光面以外に入射する入射光を光源2側に反射して再利用できるようにする。

板状部材 35A は、これら各微小光学ブロックにより入射光を直交する偏光面成分に分離して光路を異ならせ、1/2 波長板 35C は、この直交する偏光面成分の一方について、偏光面を 90 度回転させて出射する。

【0034】ところがこのような偏光変換素子 35 を用いるようにしても、實際上、照明光の利用効率は、70 [%] 程度までしか向上できないのが実状である。

【0035】さらに白色レーザー光による照明光は、レーザー光源 22R、22G、22B から極めて小さなビーム径により出射されたレーザービーム LR、LG、LB が合成されて生成される。これにより投射型表示装置 1 においては、従来に比してコントラストが向上される。

【0036】すなわち図 8 について上述した従来構成による投射型表示装置 1 においては、光源 2 のリフレクタ 4 が直径 50 ~ 80 [mm] 程度である。これに対して反射型液晶表示パネル 11R、11G、11B においては、1.3 インチのものが主流であり、今後はさらに小型化する傾向にある。また偏光ビームスプリッタ 10 においては、P 偏光と S 偏光とを精度良く分離するために、±8 度以下の範囲の入射角で照明光を入射することが望まれ、その結果反射型液晶表示パネル 11R、11G、11B に対しても、8 度以下の入射角により照明光を入射することが求められる。

【0037】これらの関係において大きな F 値により照明光を反射型液晶表示パネル 11R、11G、11B に入射しようとする、光源側の光学系においては、光路長の増大を避け得ないことにより、結局、投射型表示装置 1 においては、頂角 8 ~ 12 度の円錐面内（コーン状）の広がりをもった光束の集合により偏光ビームスプリッタ 10、ダイクロイックミラー 12B、12R に照明光が入射する。

【0038】その結果、投射型表示装置 1 においては、入射角が大きくなった分、偏光ビームスプリッタ 10 の検光面における偏光分離効率が低下し、S 偏光成分の照明光に P 偏光成分の照明光が混入して、また P 偏光による映像光に S 偏光による映像光が混入して出射されることになる。投射型表示装置 1 において、このようにして混入した偏光成分は、本来何ら光が照射されない黒色の部分においてスクリーンに投射されることになり、これによりいわゆる黒浮き（黒部分の輝度レベルが上昇する現象である）が発生してコントラストが低下することになる。

【0039】またダイクロイックミラー 12B、12R における透過光及び反射光の S 偏光方向及び P 偏光方向は、ダイクロイックミラー 12B、12R の法線方向のベクトル n と入射光の進行方向ベクトル T とで決まり、例えば S 偏光の方向ベクトル S は、ベクトル $S = \text{ベクトル } n \times \text{ベクトル } T$ で表される。これにより直線偏光による入射光の偏光面がダイクロイックミラー一面の法線と入

射光の進行方向とで形成される面内に存在しない場合、又はこの面と直交する面内に存在しない場合、この直線偏光による入射光は S 偏光成分及び P 偏光成分に分解される。

【0040】これにより投射型表示装置 1 では、偏光ビームスプリッタ 10 より出射される直線偏光の照明光が、ダイクロイックミラー 12B、12R を透過及び反射する際にそれぞれ P 偏光成分及び S 偏光成分に分解されて位相差が与えられるようになり、その結果直線偏光による照明光の偏光状態が変化して一般に楕円偏光となる。このように楕円偏光においては、結局、偏光ビームスプリッタ 10 における偏光分離効率が低下した場合と同様にして表示画面のコントラストを低下させる。なおこの偏光状態の変化は、映像光についても発生し、これによっても表示画面のコントラストが低下する。

【0041】これに対してこの実施の形態においては、極めて小さなビーム径により出射されたレーザービーム LR、LG、LB が合成されて照明光が生成されることにより、非常に小さな発散角度で反射型液晶表示パネル 11B、11R、11G を照明することができる。

【0042】このように小さな発散角度で反射型液晶表示パネル 11B、11R、11G を照明することができれば、その分偏光ビームスプリッタ 10、ダイクロイックミラー 32R、32B に対して、入射角の広がり小さな照明光、映像光を入射できることにより、偏光ビームスプリッタ 10 の検光面における偏光分離効率の低下を防止することができ、その分異なる偏光成分の混入によるコントラストの低下が回避される。

【0043】またダイクロイックミラー 32R、32B においては、S 偏光より入射した照明光から P 偏光に分解される成分を低減でき、また P 偏光により入射した映像光から S 偏光成分に分解される成分を低減でき、その分偏光状態の変化を低減してコントラストの低下を防止することができる。

【0044】またダイクロイックミラー 32R、32B においては、このような偏光状態の変化が低減されることにより、偏光ビームスプリッタ 10 の検光面に対して種々の傾きにより配置することが可能となる。すなわち従来構成による投射型表示装置 1 においては、検光面に対してダイクロイック膜が傾くと、その分、各膜に対する照明光、映像光の入射角が相違することにより、P 偏光成分及び S 偏光成分間に与えられる位相差が増大する。これに対してこの実施の形態においては、偏光状態の変化を低減できることにより、ダイクロイックミラー 32R、32B を種々の傾きにより配置して全体形状を小型化することができる。

【0045】さらに光学系全体として見たとき、点光源である極めて小さなビーム径により出射されたレーザービーム LR、LG、LB が合成されて照明光が生成されることにより、光路幅を小さくでき、さらには光路長を短く

短くすることができ、その分全体構成を小型化することができる。また従来の放電ランプによる光源のような所定の大きさを有する物点より照明光が射出されていないことにより、光源から反射型液晶表示パネルまでの集光効率を飛躍的に向上することが可能となる。

【0046】(1-3) 第1の実施の形態の効果
以上の構成によれば、色合成分離手段であるダイクロイックミラー32R、32Bにおける半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布しないように、それぞれレーザー光源22R、22G、22Bより赤色波長帯域、緑色波長帯域、青色波長帯域に属する狭波長帯域のレーザービームLR、LG、LBを生成し、これらレーザービームLR、LG、LBを合成して照明光を生成することにより、ダイクロイックミラー32R、32Bにおける照明光の損失を防止でき、その分照明光の利用効率を向上することができ、さらにはダイクロイックミラー32R、32Bに求められる特性を種々に緩和することができる。

【0047】またレーザー光源による直線偏光のレーザービームLR、LG、LBを合成して照明光を生成したことにより、照明光のほぼ100[%]を映像光の生成に使用することができ、その分従来に比して格段的に照明光の利用効率を向上することができる。

【0048】さらにレーザー光源による極めて小さなビーム径により射出されるレーザービームLR、LG、LBを合成して照明光を生成したことにより、ダイクロイックミラー32R、32Bにおける不要な偏光成分の混入を低減でき、これによりコントラストを向上することができる。また、偏光ビームスプリッタ10における偏光分離効率を向上することができ、その分コントラストを向上し、さらには照明光の利用効率を向上することができる。また全体形状を小型化して集光効率を格段的に向上することができる。

【0049】(2) 第2の実施の形態

図5は、第2の実施の形態に係る投射型表示装置に適用される白色レーザー光源を示す略線図である。この白色レーザー光源42は、緑色用のレーザー光源42Gの両側に、赤色用のレーザー光源42Rと青色用のレーザー光源42Bとが並んで配置される。白色レーザー光源42は、これら赤色用及び青色用のレーザー光源42R及び42Bより射出されるレーザービームLR及びLBの光路をミラー43及び44により緑色用レーザービームLG側に折り曲げた後、色合成ミラー45により緑色用レーザービームLGと合成する。

【0050】図5に示す構成によれば、レーザー光源42G、42R、42Bを並べて配置するようにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0051】(3) 第3の実施の形態

図6は、第3の実施の形態に係る投射型表示装置を示す略線図である。この投射型表示装置51においては、偏

光ビームスプリッタ10を透過するP偏光成分を使用して映像光を生成する。このため投射型表示装置51においては、第1の実施の形態に係る投射型表示装置21との比較において、白色レーザー光源22が光軸を中心にして90度回転して配置され、さらにダイクロイックミラー32B、32R、反射型液晶表示パネル11B、11R、11Gが偏光ビームスプリッタ10の透過光側に配置されるようになされている。

【0052】図6に示す構成によれば、偏光ビームスプリッタ10を透過するP偏光成分を使用して映像光を生成するようにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0053】(4) 第4の実施の形態

図7は、第4の実施の形態に係る投射型表示装置を示す略線図である。この投射型表示装置61においては、ダイクロイックミラーに代えて、ダイクロイックプリズム62により色分解合成手段が構成される。

【0054】図7に示す構成によれば、ダイクロイックミラーに代えて、ダイクロイックプリズム62により色合成分離手段を構成しても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0055】(5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、レーザー光源により白色光の光源を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、発光ダイオード等により構成してもよい。

【0056】また上述の実施の形態においては、透明ロッドにより照明光の光量分布を均一化する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、フライアイレンズ(マルチアレイレンズ)により照明光の光量分布を均一化する場合にも広く適用することができる。

【0057】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、例えばレーザー光源等により光源を構成して、色合成分離手段における半値波長の前後の波長帯域にエネルギーが分布しないように照明光を生成することにより、照明光の利用効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る投射型表示装置を示す略線図である。

【図2】図1の白色レーザー光源を示す略線図である。

【図3】図2の白色レーザー光源による照明光の分光特性を示す特性曲線図である。

【図4】偏光変換素子を示す断面図である。

【図5】第2の実施の形態に係る投射型表示装置に適用される白色レーザー光源を示す略線図である。

【図6】第3の実施の形態に係る投射型表示装置を示す略線図である。

【図7】第4の実施の形態に係る投射型表示装置を示す略線図である。

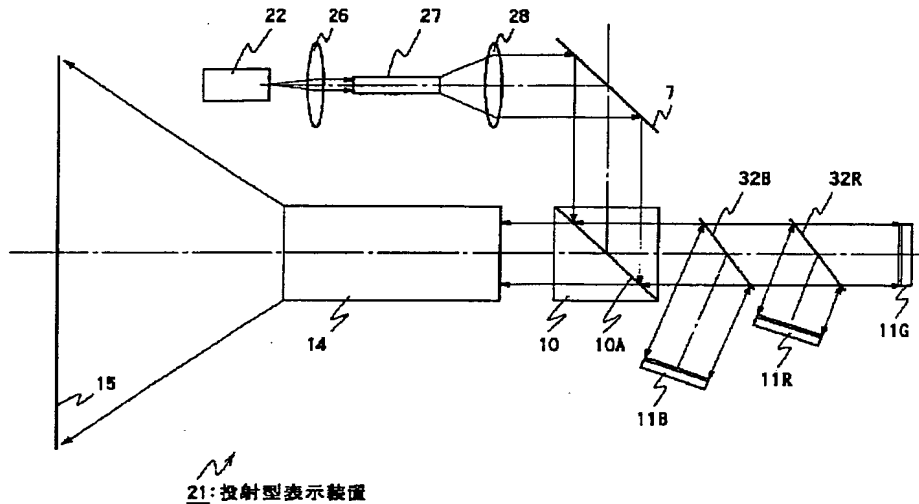
【図8】従来の投射型表示装置を示す略線図である。

【符号の説明】

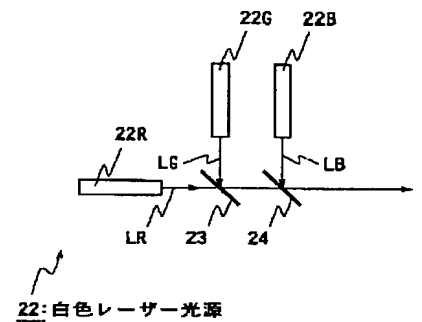
1、21、51、61……投射型表示装置、2……光源、10……偏光ビームスプリッタ、12R、12B、23、24、32R、32B……ダイクロイックミラ

ー、11B、11G、11R……反射型液晶表示パネル、22、42……白色レーザー光源、22B、22G、22R、42B、42G、42R……レーザー光源、62……ダイクロイックプリズム

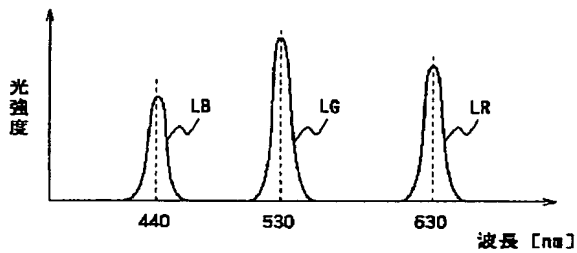
【図1】



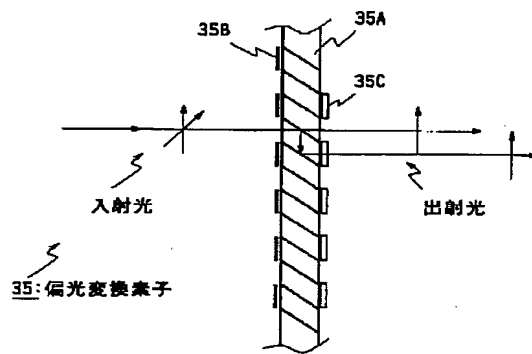
【図2】



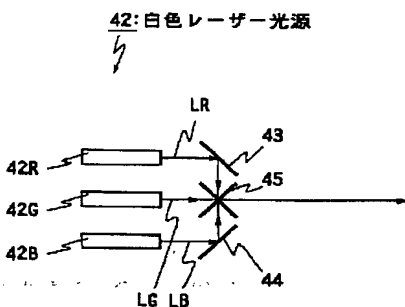
【図3】



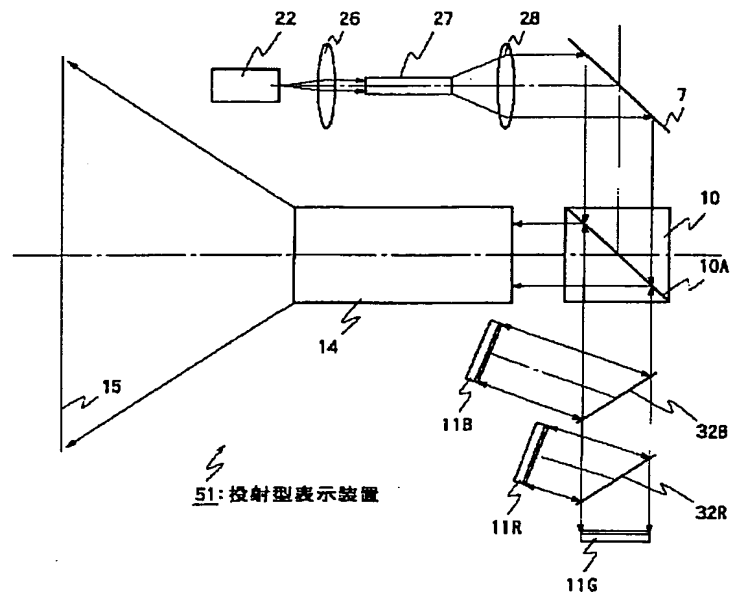
【図4】



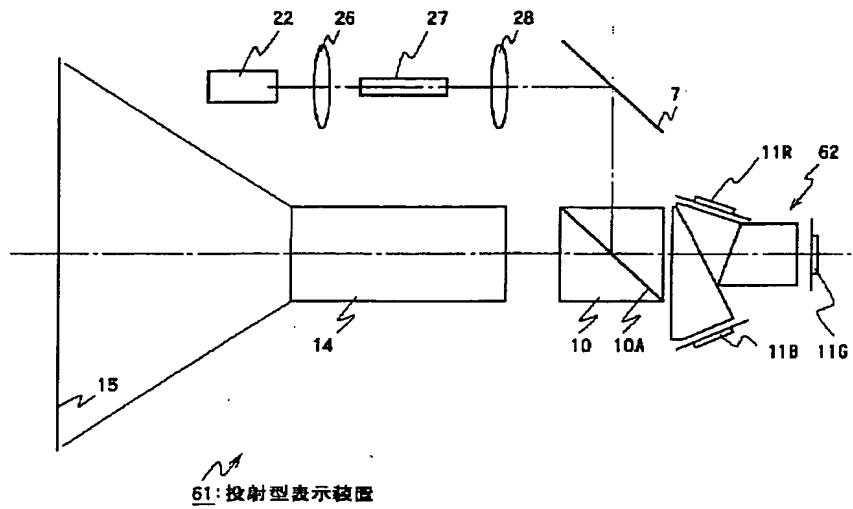
【図5】



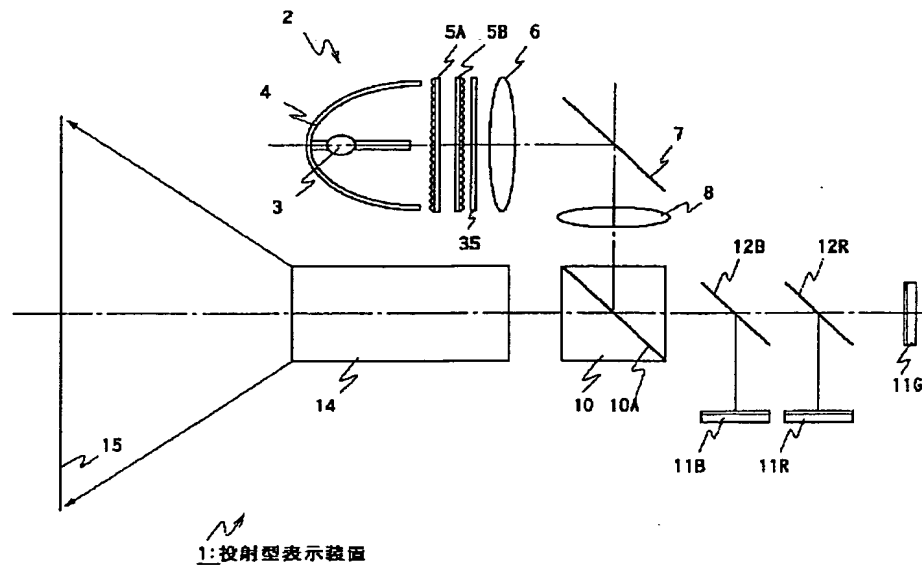
【図 6】



【図 7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 5/74
9/31

識別記号

F I

H04N 5/74
9/31

テ-マ-コード (参考)

A
C

(72) 発明者 山本 英樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

F タ-ム (参考)

2H088 EA14 EA15 EA16 HA13 HA20
HA28 KA04 MA01
2H099 AA12 BA17 CA02
5C058 EA05 EA11 EA12 EA13 EA26
EA42
5C060 BC05 EA00 EA02 GB06 HC00
HC24 JA00 JB06
5F072 KK15 MM07 RR03 YY20